УДК 595.765:591.5(470)

ЭКОЛОГИЯ ШИРОКОГО ЩЕЛКУНА — *SELATOSOMUS LATUS* FABRY (COLEOPTERA, ELATERIDAE) В ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР

В. А. Кабанов

(Белгородский педагогический институт)

Уже около 200 лет известно, что личинки щелкунов являются опасными вредителями посевов важнейших сельскохозяйственных культур. И все это время остро стоит проблема борьбы с щелкунами. Для ее ведения очень важно знать экологию отдельных видов. К массовым и в значительной степени вредным проволочникам относятся личинки широкого щелкуна (*Selatosomus latus* F.). Данная работа посвящена экологическим особенностям этого вида в различных районах Европейской части СССР.

Методика исследований. Полевые исследования проводили с 1963 по 1970 г. Развитие личинок и жизнь жуков наблюдали при периодических раскопках почвы и непосредственно на полях. В лабораторных условиях яйца широкого щелкуна сохраняли в пробирках на полоске фильтровальной бумаги, нижний конец которой был опущен в воду на дне пробирки. Личинок воспитывали по методике, разработанной А. С. Космачевским (1960). Куколок помещали в специально сделанную почвенную пещерку или в пробирку со смоченной фильтровальной бумагой. Жуков содержали в больших пробирках (3×18 *см*) на смоченной фильтровальной бумаге.

Распространение. Широкий щелкун широко распространен на большой территории в Европейской части СССР. Северная граница его ареала проходит через Белорусское Полесье, Брянскую, Калужскую, Московскую, Ивановскую, Горьковскую области, Марийскую, Татарскую, Удмуртскую и Башкирскую АССР. Севернее — на территории Литвы, Латвии, Смоленской, Псковской, Великолукской, Ленинградской, Вологодской и Пермской областей — широкий щелкун не встречается. Восточная, южная и западная границы ареала совпадают с границами Европейской части СССР. Этот вид наиболее многочислен в лесостепной и степной зонах Украины, Центральной Черноземной полосы, Северного Кавказа и Поволжья. По мнению А. П. Черепанова (1957), широкий щелкун является представителем степной фауны.

В северных районах ареала широкий щелкун предпочитает полевые угодья и редко встречается под пологом древесной растительности. В лесостепной зоне он распределяется почти равномерно на полях и в лесу, особенно в лесополосах. В степной зоне этот вид, как справедливо отмечает В. Г. Долин (1964), обитает преимущественно на поливных участках и под пологом древесных насаждений, реже встречается на полях. На юге степной зоны местами концентрации широкого щелкуна становятся полезащитные лесополосы. Подобная картина наблюдается в Волгоградской и Ростовской областях, в Краснодарском и Ставропольском краях. Это целиком подтверждает заключение М. С. Гилярова (1959) о том, что многие насекомые, обитающие на севере ареала вне леса, на юге переходят под его полог.

Личинки широкого щелкуна повреждают семена, корневую систему, подземные стебли, корне- и клубнеплоды, проявляют склонность к хищничеству. Весной проволочники сильно вредят посевам различных культур, особенно зерновых, а осенью поражают главным образом клубни картофеля и плоды томатов.

Цикл развития. Зимуют у широкого щелкуна личинки разных возрастов и жуки (в куколочных колыбельках), проволочники — обычно на глубине 15—30 *см*, а основная масса имаго — выше (10—25 *см*). В апреле—мае жуки появляются на поверхности почвы. В южных районах ареала они ведут скрытный образ жизни, дальше на север — активны в течение всего дня. Лёт наблюдается в мае—июне, продолжается около месяца. Сроки спаривания неодинаковы в различных частях ареала. К моменту оплодотворения яйца у самки еще не полностью созревают, поэтому она откладывает их в почву через 12—18 дней после копуляции. Инкубационный период — две—три недели. В июне — начале июля из яиц отрождаются личинки, которые в течение трех—пяти лет развиваются, а затем окукливаются. За это время проволочники 9—14 раз линяют. Жуки из куколок отрождаются к середине сентября и остаются в почве на зимовку. Генерация трехлетняя на юге ареала, четырехлетняя в степной и лесостепной зоне и пятилетняя на севере. Рассмотрим детальнее отдельные фазы развития широкого щелкуна.

Развитие яиц. Свежеотложенные яйца молочно-белые, слегка овальные, длиной 0,7—0,8 и шириной 0,5—0,6 *мм*. Они относятся к неклейдоическому типу, хорошо абсорбируют воду и в первые дни развития увеличиваются в размере в полтора раза. В лабораторных условиях инкубационный период длится 20—23 дня при температуре 17—19° С, 15—18 дней — при температуре 21—23° С и 10—12 дней при температуре 26—28° С. Близ станицы Варениковской Краснодарского края в песчаной почве на глубине 4—6 *см* развитие яиц продолжается 14—18 дней при температуре 21—25° С. При этом сумма эффективных температур (выше 10°), необходимая для развития эмбрионов, составляет 208°.

Развитие личинок. Личинки и имаго широкого щелкуна подробно описаны В. Г. Долиным (1964) и А. И. Черепановым (1957). Отродившиеся из яиц проволочники белого цвета, длина тела 1,4—1,7 *мм*,

Шкала для определения возраста личинок широкого щелкуна *

р	Ширина головы					Длина тела				
	min—max, *мм*	M, *мм*	σ, *мм*	m	m, %	min—max, *мм*	M, *мм*	σ, *мм*	m	m, %
1	0,14—0,16	0,148	± 0,0090	0,003	2,0	1,4—1,7	1,49	± 0,1100	0,04	2,0
2	0,18—0,25	0,206	± 0,0217	0,007	3,4	1,8—2,2	1,95	± 0,1269	0,04	2,0
3	0,27—0,32	0,304	± 0.0143	0,005	1,6	2,5—3,6	2,87	± 0,4000	0,12	4,2
4	0,34—0,46	0,420	± 0,04[illegible]	0,013	3,0	3,7—5,0	4,12	± 0,3787	0,12	2,3
5	0,47—0,54	0,518	± 0,0278	0,009	1,7	5,1-6,3	5,51	± 0,3873	0,12	2,2
6	0,55—0,70	0,655	± 0,0477	0,015	2,3	6,4—7,8	6,88	± 0,4753	0,15	2,2
7	0,71—0,90	0,825	± 0,0523	0,018	2,2	7,9—10,0	8,63	± 0,5833	0,18	2,0
8	0,95—1,15	1,073	± 0,0617	0,019	1,7	10,5—13,0	11,56	± 0,6627	0,20	1,7
9	1,20—1,40	1,338	± 0.0815	0,026	1,9	13,5—16,5	15,20	± 0,8957	0,28	1,8
10	1,50—1,80	1,710	± 0,0765	9,024	1,3	17,0—20,0	17,90	± 0,8760	0,27	1,5
11	1,90—2,30	2,180	± 0,1773	0,055	2,5	20,5—24,0	21,85	± 1,3480	0,43	1,9
12	2,30—2,80	2,620	± 0,1333	0,042	1,6	24,5—29,0	25,60	± 1,2953	0,41	1,6

* Измеряли до 100 личинок каждого возраста.

ширина головной капсулы 0,14—0,16 *мм*. Наблюдая за развитием личинок в лабораторных условиях, постоянно измеряли длину тела и ширину головной капсулы для определения возраста проволочников (таблица).

Установлено, что с момента отрождения до окукливания личинки проходят 10—14 возрастов. Интенсивность и скорость развития проволочников в значительной степени зависят от температуры и влажности окружающей среды, а также от качества пищи. Развитие проволочников, питавшихся растительно-животным кормом, продолжалось 291—375 дней. Сумма эффективных температур (выше 10°) колебалась от 3492 до 4500°. Температура воздуха в лаборатории была 21—23° С, относительная влажность воздуха 74%.

Личинки широкого щелкуна погибают при температуре ниже минус 5—6° С. В состояние холодового оцепенения они впадают при 1—2° С. При температуре +4° С проволочники начинают двигаться, более интенсивно они передвигаются при 8—9° С, а питаться начинают при температуре выше 10° С. Пределы высоких летальных температур лежат выше 44° С, а тепловое оцепенение наступает у них при температуре 41° С. Оптимальная температура для развития 17—28° С. Очевидно, что личинки устойчивы к колебаниям температуры среды.

По нашим данным, широкий щелкун весьма устойчив как к повышенной, так и к пониженной влажности окружающей среды. В воздушно сухой песчаной почве его личинки живут до 16 дней — дольше личинок плавневого — *Agriotes incognitus* Schw. (2—4 дня), красно-бурого *Melanotus fusciceps* Gyll. (1—7 дней), кубанского — *Agriotes litigiosus* Rossi (1—3 дня) и степного — *A. gurgistanus F.* (6—18 час.) щелкунов. На затопленных участках почвы личинки широкого щелкуна живут 4—5 дней. В этом он уступает лишь видам, обитающим в природе на сильно увлажненных почвах,— щелкуну Рейтера — *Agriotes reitteri* Schw. (11—12 дней), полосатому — *A. lineatus* L. (до 14 дней) и плавневому (до 18 дней) щелкунам.

Исследования В. Г. Долина (1964) показывают, что наиболее благоприятной для развития проволочников является комбинированная растительно-животная пища. Это подтверждается и результатами наших исследований. Однако, если по данным В. Г. Долина (1964), при питании растительным кормом выживаемость личинок составляет всего 2%, то по нашим наблюдениям (Кабанов, 1967), она значительно выше — 86,7%. По мнению В. Г. Долина (1963), широкий щелкун относится к группе всеядных насекомых с сильно выраженной фитофагией, но для нормального развития ему требуются белковые вещества животного происхождения.

Личинки широкого щелкуна мигрируют в почве главным образом весной и осенью. Летом их активность резко падает, поэтому летом они меньше вредят посевам. В предгорных районах Краснодарского края проволочники зимуют на глубине 10—20 *см*, в степной зоне Ставрополья — 15—25 *см*, а в Белгородской обл.— 20—30 *см*.

По данным А. И. Попова (1970), личинки широкого щелкуна хорошо переносят неблагоприятные условия и зимуют на стадии линьки и в послелиночном периоде. Такой вывод нам представляется ошибочным. Наблюдения показывают, что осенью, после последней (перед зимовкой) линьки, проволочники интенсивно питаются и, только накопив определенный запас питательных веществ, мигрируют в более глубокие слои почвы, где зимуют. Личинки широкого щелкуна не являются исключением: они переносят неблагоприятные условия зимнего времени на стадии трофокинеза.

Р а з в и т и е к у к о л о к. Окукливаются личинки широкого щелкуна обычно в течение августа—сентября в почве (на глубине 5—20 *см*). Куколка находится в почвенной пещерке, приготовленной проволочником. В Краснодарском крае куколки развиваются 14—18 дней при температуре почвы 24—26° С на глубине до 20 *см*, в Белгородской области — 16—20 дней при температуре почвы 20—22° С. В лаборатории их развитие продолжается 14—18 дней при температуре почвы 21—23° С и влажности почвы 20—30%. Сумма эффективных температур при этом составляет 192°. Нижний температурный порог развития лежит около 10°.

П о в е д е н и е ж у к о в. Время выхода жуков на поверхность почвы зависит от климатических и почвенных условий и неодинаково в различных районах Европейской части СССР, а нередко даже и в одном и том же районе в отдельные годы. В предгорных районах Краснодарского края имаго появляются в верхнем слое почвы (0—10 *см*) в первой половине апреля (в 1964 г. они появились в III декаде марта), когда температура этого горизонта почвы достигает 10—11° С. В степных районах Северного Кавказа жуки выходят на поверхность почвы во второй половине апреля, в Белгородской обл.— в конце апреля — первой половине мая. По данным Е. Л. Гурьевой (1954), в среднем и нижнем течении р. Урала имаго появляются на поверхности почвы во II и III декадах мая.

В Краснодарском крае жуки не летают и ведут скрытный образ жизни. Самцы передвигаются по поверхности почвы лишь в конце дня, когда спадает жара. В более северных районах они летают днем. На юге ареала лёт начинается со второй половины апреля, в лесостепной зоне — с начала мая и продолжается около месяца. В Белгородской обл. пик лёта наблюдается в первой половине июня: жуки активно летают даже в самые жаркие часы дня на полях, и, в особенности, по краям лесополос и опушкам леса. Местами массовой концентрации имаго широкого щелкуна в степной и лесостепной зонах являются искусственные лесонасаждения. Жуки предпочитают травянистую растительность, реже — кустарники. На свет карманного фонаря или электрической лампочки в ночное время не летят.

В предгорных районах Краснодарского края жуки копулируют не на поверхности, а в почве на глубине 5—8 *см*, что является уникальным случаем в экологии щелкунов. После спаривания самцы выходят на поверхность почвы, а самки остаются в почве и откладывают яйца. В степной зоне жуки спариваются на поверхности почвы, главным образом в сумерки. В более северных районах имаго активно копулируют в течение всего дня, за исключением ранних утренних часов. Как уже говорилось, оплодотворенные самки откладывают яйца через 12—18 дней после копуляции. В дополнительном питании они не нуждаются. Период созревания самки продолжается 14—16 дней при температуре 21—23° С. Сумма эффективных температур при этом равняется 180°. Самки откладывают яйца в почву на глубину 3—8 *см*. По нашим данным, средняя плодовитость широкого щелкуна — около 200 яиц.

В природе жуки редко питаются листьями различных растений. В лаборатории, в садках, они незначительно повреждают листья злаковых и бобовых культур, а также сорных трав. Фаза имаго продолжается около 11 месяцев, причем период неактивной жизни жука — около 8 месяцев (с сентября по апрель).

З а к л ю ч е н и е. Учитывая сумму эффективных температур, необходимую для развития яиц (208°), личинок (3980°), куколок (192°) и созревания самки (180°), получаем сумму температур для развития одной генерации 4560°. Развитие широкого щелкуна от яйца до имаго в

предгорной зоне Северного Кавказа длится три года: в степной и лесостепной зонах Украины — три—четыре года, в Белгородской обл.— четыре года; в более северных районах — до пяти лет.

ЛИТЕРАТУРА

Гиляров М. С. 1959. Закономерности зонального распространения вредных почвенных насекомых. Мат-лы III совещ. по естественно-историческому и экономико-географическому районированию СССР для целей сельского хозяйства. М.
Гурьева Е. А. 1954. Жуки-щелкуны (сем. Elateridae) районов среднего и нижнего течения реки Урала и прилегающих территорий. Тр. Зоол. ин-та АН СССР, т. 16. Л.
Долин В. Г. 1963. К вопросу о трофических связях личинок жуков-щелкунов (проволочников). Мат-лы к изучению фауны и экологии насекомых центральных районов Лесостепи Украины. К.
Его же. 1964. Личинки жуков-щелкунов (проволочники) Европейской части СССР. К.
Кабанов В. А. 1967. О питании личинок некоторых вредных щелкунов. Сб. статей по зоологии. Изд-во КГПИ. Краснодар.
Космачевский А. С. 1960. О методике изучения вредных почвенных насекомых. Зоол. журн., т. XXXIX, в. 3.
Попов А. И. 1970. Экология вредных щелкунов и чернотелок в центральной части Окско-Донской низменности. Автореф. канд. дисс. Воронеж.
Черепанов А. И. 1957. Жуки-щелкуны Западной Сибири. Новосибирск.

Поступила 5.II 1971 г.

ECOLOGY OF *SELATOSOMUS LATUS* FABRY (COLEOPTERA, ELATERIDAE) IN THE EUROPEAN PART OF THE USSR

V. A. Kabanov

(Pedagogical Institute, Belgorod)

Summary

Selatosomus latus Fabry is one of the most dangerous pest of cultural plants. It is especially numerous in the Forest-Steppe and Steppe zones of the Ukraine, Central Chernozem belt, North Caucasus and Volga river area. As a result of a detailed study of individual phases of development (egg, larva, pupa, imago), it was established that generation of *S. latus* in the premountain zone of the North Caucasus is accomplished for three years; in the Steppe and Forest-Steppe zones — for three-four years; in the north of the areal — for five years. In the process of development the larva passes through 10—14 ages.